

Informatica Giuridica

**La sentenza: Cassazione penale , sez. III, 08 maggio 2008, n. 25104
(dep.19 giugno 2008)**

- per avere, al fine di trarne profitto, duplicato e riprodotto **programmi software**, di proprietà della società Microsoft Italia spa ed Autodesk inc., Adobe System Incorporated, Symantec Corporation, senza averne acquistato la **licenza d'uso**.
-la detenzione e l'utilizzo di numerosi **programmi software, illecitamente riprodotti**, nello studio professionale rende manifesta la sussistenza del reato contestato, sotto il profilo oggettivo e soggettivo.

Informatica Forense e software

- Che ruolo ha il sw nell'informatica forense?
- Ma...cosa è un software?
- Ne esistono di diverse tipologie?
- Cosa è un sistema operativo? Qual è il suo ruolo nel calcolatore?
- Cosa significa open source? Che differenza c'è con un software proprietario?
- Cosa è un file?
-e un file di log?

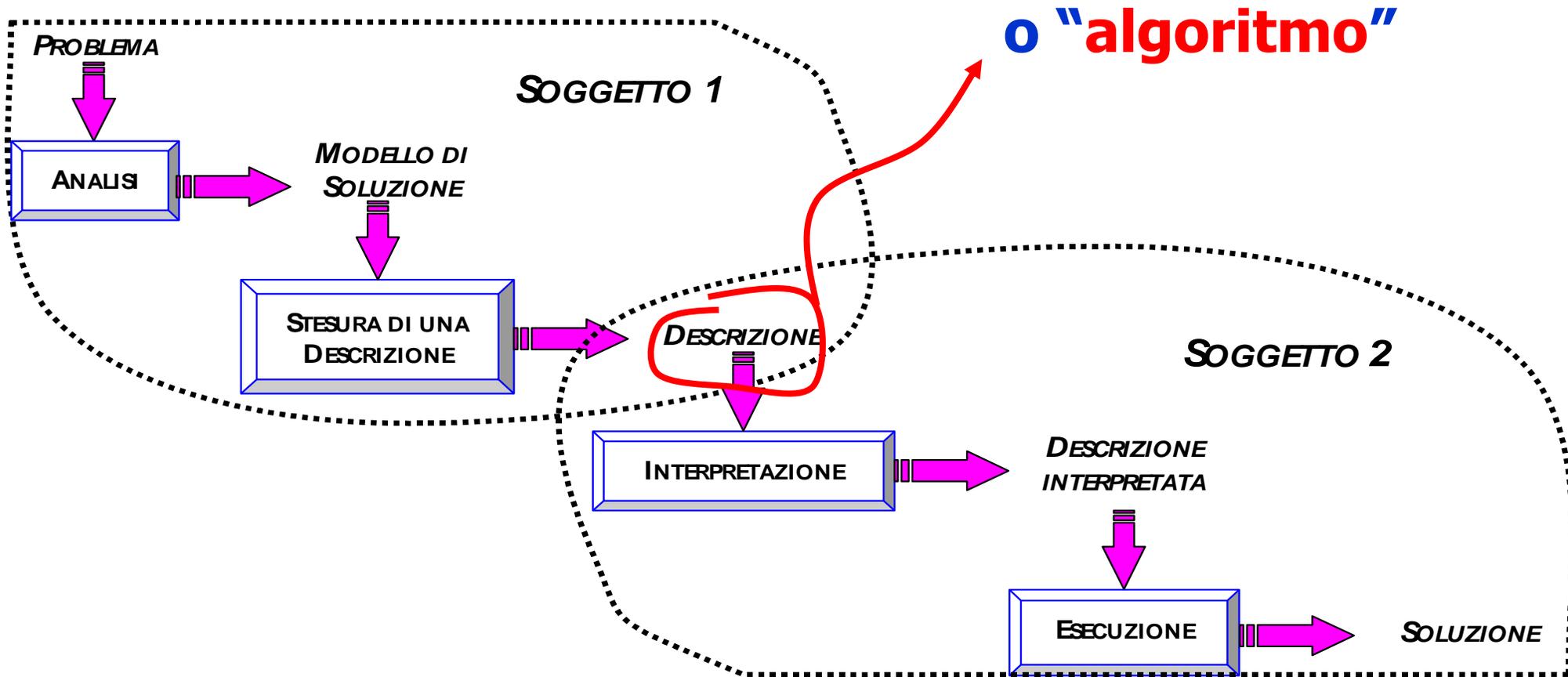
Il ruolo del software nella CF

- **Strumento** utilizzato nella fase di *Analisi* di un sistema
- **Oggetto** di analisi da parte di un computer forensics expert

Software e linguaggi di programmazione

Cosa è un software?

Il processo di soluzione di un problema



Algoritmi e programmi

- Un **algoritmo** è “una sequenza di passi, definiti con precisione, che portano alla risoluzione di un problema”
- I calcolatori sono definiti come **esecutori di algoritmi**
- Gli algoritmi vengono descritti mediante **programmi**, cioè sequenze di istruzioni scritte in un opportuno **linguaggio di programmazione**, comprensibile al calcolatore

Linguaggio di Programmazione

- La notazione con cui è possibile descrivere gli algoritmi
- **Programma**: è la rappresentazione di un algoritmo in un particolare linguaggio di programmazione
- Ogni linguaggio di programmazione dispone di un insieme di "parole chiave" (keywords)
- Ogni linguaggio è caratterizzato da una **sintassi** e da una **semantica**

Sintassi e semantica

➤ Sintassi

- È l'insieme di regole formali per la composizione di programmi nel linguaggio scelto. Le regole sintattiche dettano le modalità di combinazione tra le parole chiave del linguaggio, per costruire correttamente istruzioni (frasi)

➤ Semantica

- È l'insieme dei **significati** da attribuire alle frasi (sintatticamente corrette) costruite nel linguaggio scelto

Rappresentare gli algoritmi

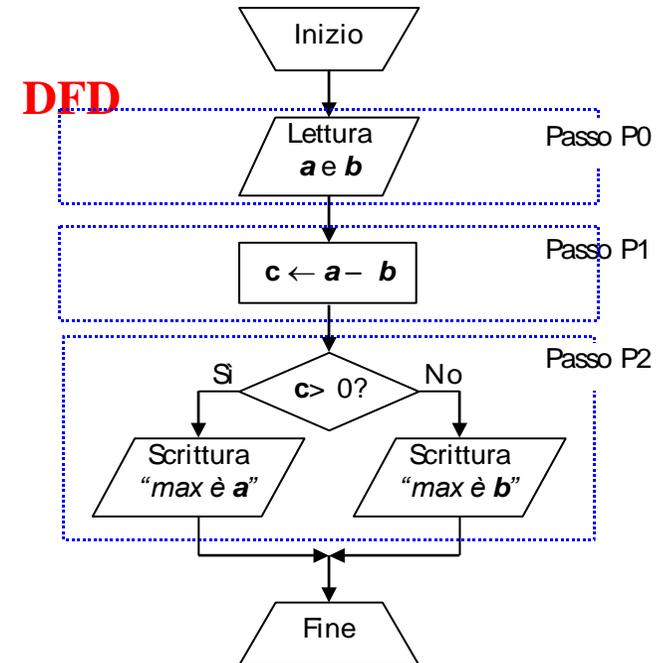
Linguaggio naturale

- Sollevare il ricevitore
- Attendere il segnale di linea libera
- Comporre il numero
- ...

Ling programmazione

```
#include <stdio.h>
```

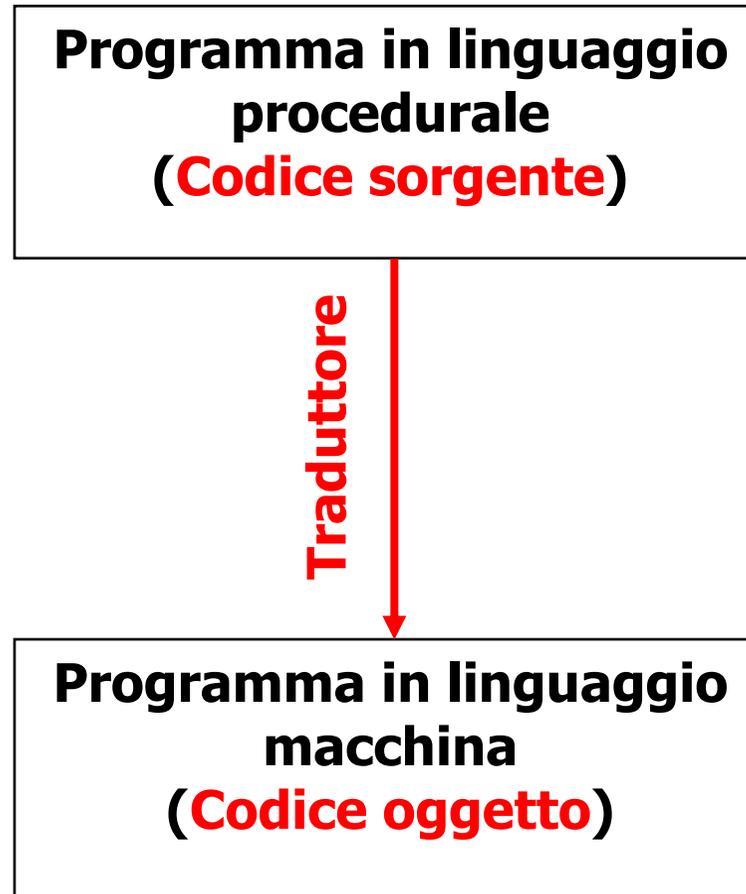
```
Int main (void){  
    puts("ciao mondo!");  
    return Exit_success;  
}
```



I linguaggi di alto livello

- Sono i linguaggi di terza generazione. Le istruzioni **sono espresse con un linguaggio più vicino al linguaggio naturale**. Prima di essere eseguito il programma deve essere tradotto in linguaggio macchina (**traduttore**)
- Il programmatore può astrarre dai dettagli legati all'architettura ed esprimere i propri algoritmi in modo simbolico
- Sono indipendenti dalla macchina (astrazione)

I linguaggi di III generazione



Funzionamento dei traduttori

- I **traduttori** sono programmi particolari che provvedono a
 - convertire il codice di programmi scritti in un dato linguaggio di programmazione (**sorgenti**),
 - nella corrispondente rappresentazione in linguaggio macchina (**eseguibili**)

- 2 tipi di traduttori
 - Compilatori
 - Interpreti

Classificazione del sw rispetto all'accessibilità del codice

➤ Proprietario

- Es. di sistema operativo: MS Windows 8
- Es. di software applicativo: MS Office 2010

➤ Open Source (http://it.wikipedia.org/wiki/Open_source)

- Es. di sistema operativo: Linux
- Es. di software applicativo: Libre Office

Classificazione del sw rispetto al costo

- Soggette a licenza (commercialware)
 - Es. *MS Office*
- Shareware
 - Es. *Winzip*
- Freeware
 - Es. *Acrobat Reader*

Open source

- In informatica, open source (termine inglese che significa sorgente aperto) indica un software i cui autori (più precisamente i detentori dei diritti) ne permettono, anzi ne favoriscono il libero studio e l'apporto di modifiche da parte di altri programmatori indipendenti. Questo è realizzato mediante l'applicazione di apposite licenze d'uso.
- La collaborazione di più parti (in genere libera e spontanea) permette al prodotto finale di raggiungere una complessità maggiore di quanto potrebbe ottenere un singolo gruppo di lavoro. L'open source ha tratto grande beneficio da Internet, perché esso permette a programmatori geograficamente distanti di coordinarsi e lavorare allo stesso progetto.

Tratto da wikipedia

Informatica forense:

sw Open Source e Proprietario / 1

- Il software come strumento per l'analisi
 - Es. software atti a validare una prova
- I vantaggi del software Open Source:
 - È disponibile in formato sorgente quindi è più facile dimostrare che non è stato alterato
 - È disponibile in formato sorgente quindi è possibile creare versioni custom a seconda della necessità
 - Possibilità di esaminare il formato dei file quindi possibilità di usare sw differenti per acquisizione e analisi
 - Distribuito senza vincoli quindi possibilità di essere accluso alla perizia
 - Disponibile in rete per tempi prolungati

Informatica forense:

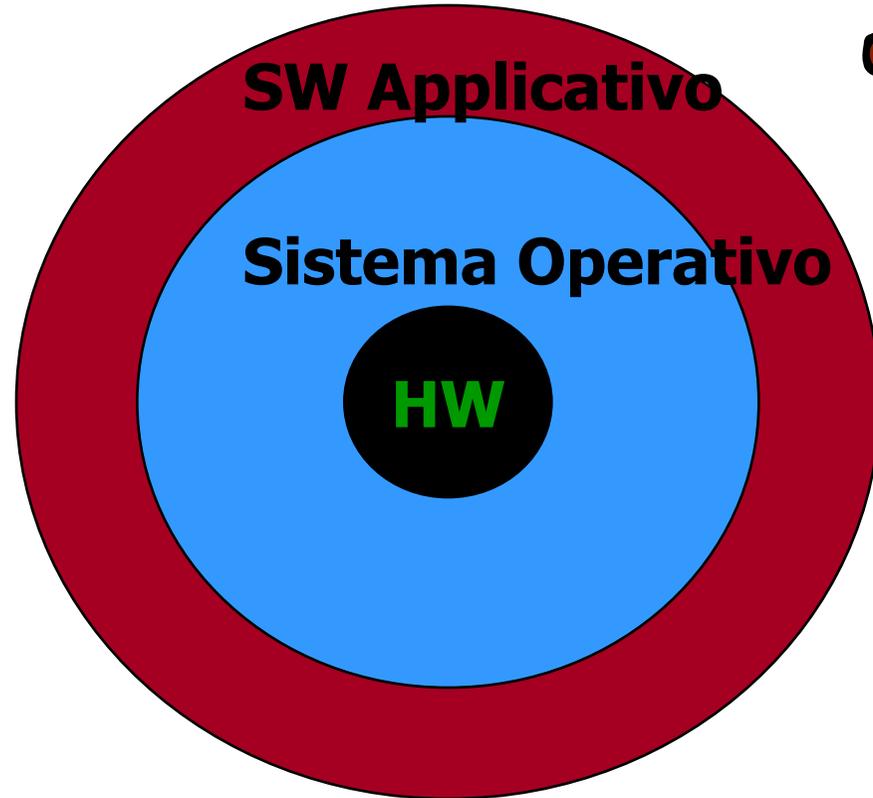
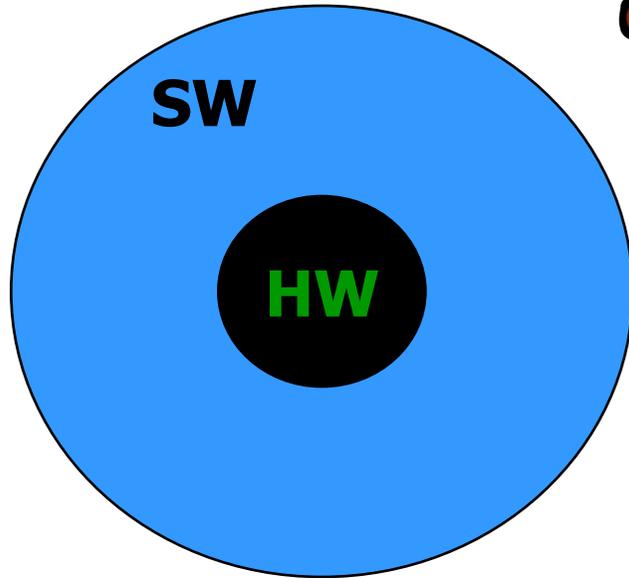
sw Open Source e proprietario / 2

- I vantaggi del software proprietario
 - Rilasci tempestivi per anomalie
 - Identificazione di un responsabile certo

Il software

Sistema Operativo
e software applicativi

Il software



- SW = Sistema Operativo + SW applicativo
- Il S.O. come necessario **intermediario**

Visioni fornite da un SO

- **Dall'alto:** il sistema operativo fornisce all'utente un'interfaccia conveniente.
- **Dal basso:** gestisce tutti le parti di un sistema complesso, allocando in modo ordinato le diverse risorse della macchina: processori, memorie, dischi, interfacce di rete, stampanti e altre periferiche.

SO vs applicazioni

➤ Programmi applicativi

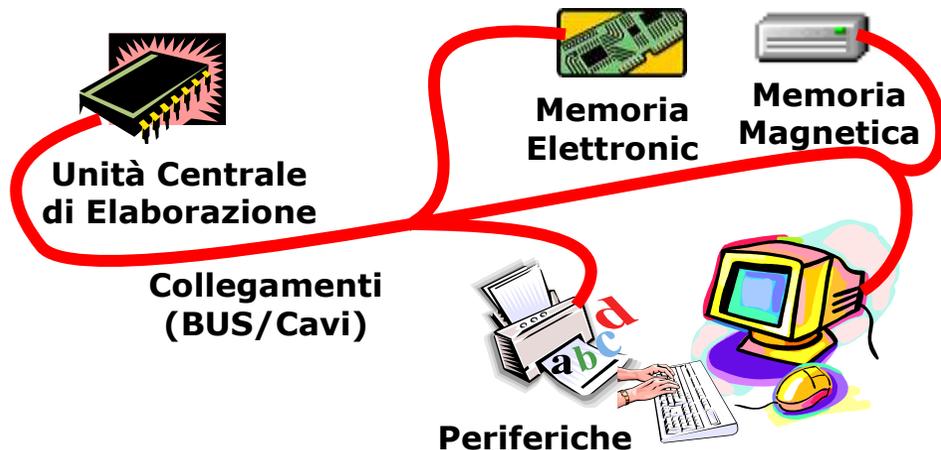
- hanno accesso a un insieme ridotto di risorse;
- possono utilizzare solo un sottoinsieme delle istruzioni del processore (esecuzione in **modalità utente**);
- non possono decidere autonomamente quando e come avere accesso alle risorse del sistema (richiedono al sistema operativo l'esecuzione di alcuni servizi);
- ...

➤ Sistema operativo

- ha accesso a tutte le risorse;
- può utilizzare tutte le istruzioni del processore (esecuzione in **modalità supervisore**);
- stabilisce in che ordine e come le richieste che riceve devono essere soddisfatte;
- ...

SO: elementi

- **SO come GESTORE DELLE RISORSE..**
- **.. quali sono le *risorse* del calcolatore?**



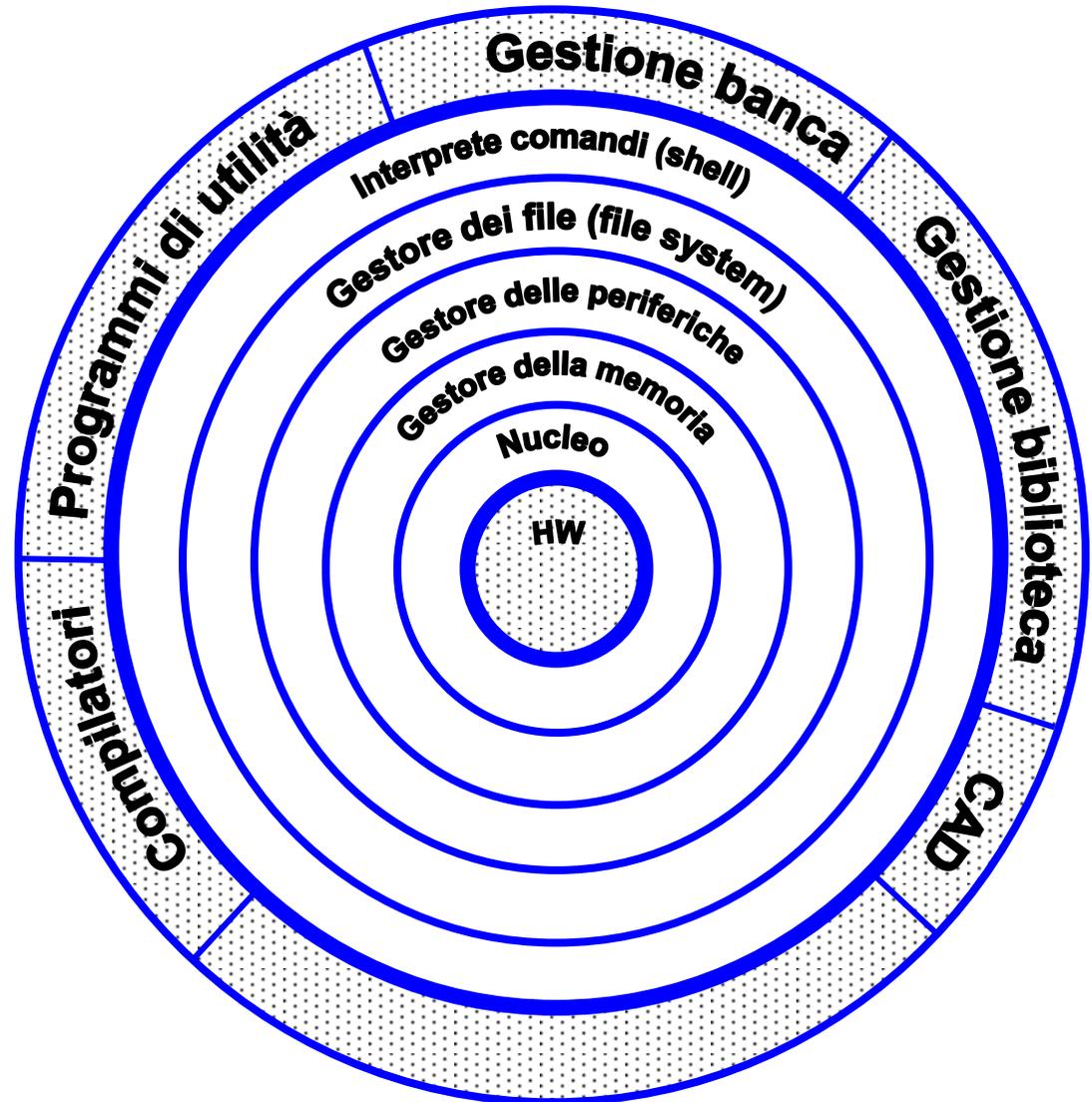
- **CPU**
- **Memoria centrale**
- **Memoria di massa**
- **Periferiche**
- **“utente”**

Elementi di un SO

- Sistema di **gestione del processore**,
 - controlla l'unità centrale di elaborazione (CPU);
 - definisce quali programmi sono da eseguire e quali compiti sono da assegnare alla CPU;
- Sistema di **gestione della memoria**,
 - controlla l'allocazione della memoria di lavoro ai diversi programmi che possono essere contemporaneamente in esecuzione;
- Sistema di **gestione delle periferiche**,
 - garantisce l'accesso ai dispositivi di ingresso/uscita,
 - maschera i dettagli di basso livello e gli eventuali conflitti che possono insorgere nel caso che diverse richieste arrivino contemporaneamente a uno stesso dispositivo;
- Sistema di **gestione dei file (file system)**
 - consente l'archiviazione e il reperimento dei dati sfruttando le periferiche che costituiscono la memoria di massa;
- Sistema di **gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)**,
 - interfaccia diretta con gli utenti,
 - permette agli utenti di accedere in maniera semplice e intuitiva alle funzionalità disponibili.

Organizzazione di un SO

- Gerarchia di "macchine virtuali"
- La visione della macchina virtuale a livello n è quella fornita dall'HW e dagli strati del SO fino all' n -esimo (incluso)



Il sistema operativo il gestore dei processi

Programma vs Processo

➤ **Programma:**

entità statica composta dal codice eseguibile dal processore.

➤ **Processo:**

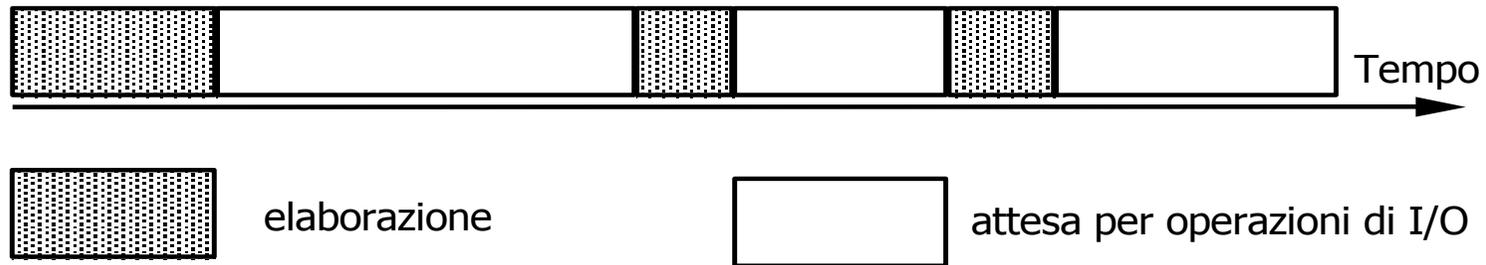
entità dinamica che corrisponde al programma in esecuzione, composto da:

- codice (il programma);
- dati (quelli che servono per l'esecuzione del programma);
- stato (a che punto dell'esecuzione ci si trova, cosa c'è nei registri, ...).

SO in time sharing

- Permette la condivisione della CPU tra più processi interattivi
- Il tempo di esecuzione del processore è condiviso tra più utenti
- Ogni processo in esecuzione ha a disposizione un quanto di tempo di utilizzo della CPU, al termine del quale viene sospeso per lasciare il posto ad un altro processo in attesa di esecuzione

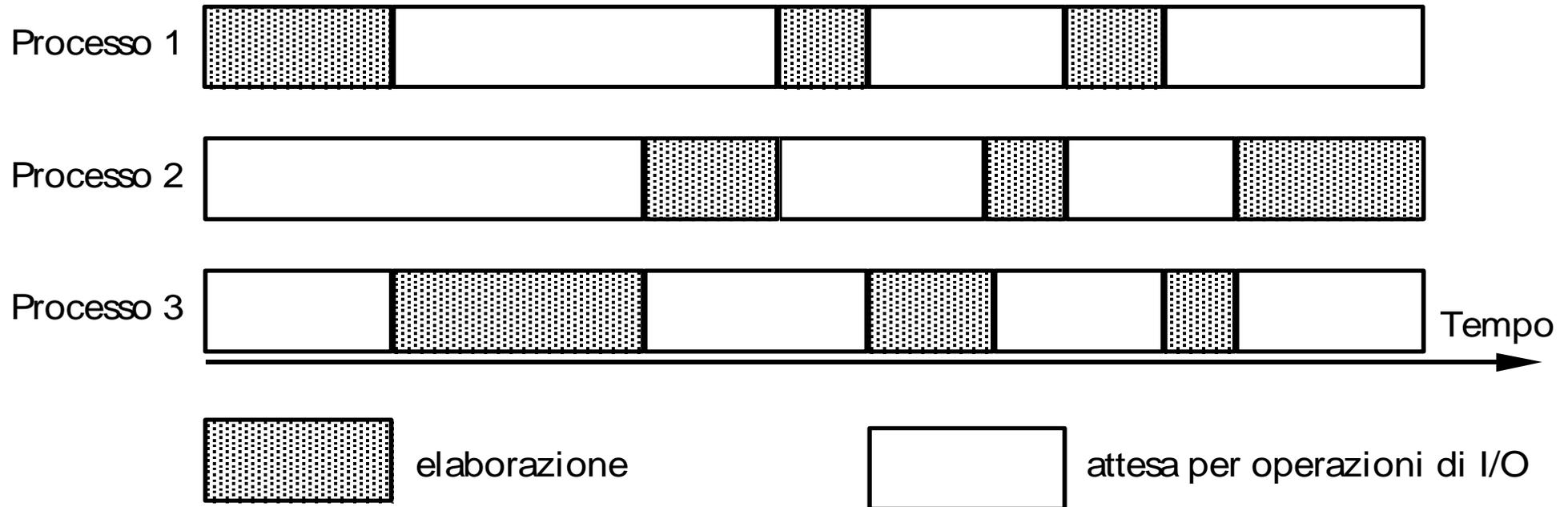
Esecuzione di un processo



- Un processo utente può effettivamente essere in esecuzione sulla CPU
- Ogni operazione di I/O consiste in una chiamata al sistema operativo e quindi in una sospensione del processo utente per l'esecuzione dell'operazione di I/O da parte del kernel

La gestione dei processi

➤ Il concetto di multiprogrammazione



Multiprogrammazione

- Nel sistema sono presenti diversi programmi, ognuno con un proprio tempo di elaborazione e propri tempi di attesa per le operazioni di ingresso/uscita.
- Per evitare che la CPU venga utilizzata in modo esclusivo (o per troppo tempo) da parte di un solo programma, il tempo viene idealmente suddiviso in unità elementari, dette **quanti**, da assegnare secondo opportune politiche a tutti i programmi.
- **Round-robin**: assegnare a rotazione la disponibilità di un quanto di tempo della CPU ai vari programmi presenti contemporaneamente in memoria.
- La durata del quanto di tempo incide significativamente sia sulle prestazioni del sistema che sull'efficacia del quasi parallelismo, che tende a scomparire se la durata diviene eccessiva e degrada nella sequenzializzazione dei programmi. D'altra parte, pur migliorando in generale le proprietà di parallelismo la scelta di un valore molto piccolo può comportare un degrado delle prestazioni complessive del sistema, qualora il tempo di commutazione fra programmi sia dello stesso ordine della durata del quanto di tempo (un valore tipico per il sistema operativo Unix è 100 ms).

La gestione della memoria (2)

Gestore della memoria centrale

- Più processi in esecuzione “quasi contemporaneamente” (parallelismo virtuale) che condividono la stessa memoria di lavoro
- Questioni da risolvere
 - Dove memorizzare i processi
 - Dove e come memorizzare i processi per poterne gestire un numero arbitrariamente elevato
 - Come memorizzare un processo che abbia una dimensione più elevata di quella della memoria fisicamente disponibile

Strategie di gestione della memoria

- Consentire il caricamento di un programma a partire da un indirizzo qualunque della memoria (**rilocabilità del codice**);
- Ridurre la necessità di spazio tenendo in memoria solo una porzione dei programmi e dei dati (**paginazione**);
- Utilizzare uno spazio del disco fisso per memorizzare temporaneamente informazioni che, per ragioni di spazio, non possono essere mantenute in memoria di lavoro (**swapping**)

Tecniche di gestione della memoria

➤ Paginazione

- Il programma e la memoria di lavoro sono frammentate in **pagine** della stessa dimensione
 - Pagine **logiche**: quelle a cui fa riferimento il codice: memoria virtuale!
 - Pagine **fisiche**: quelle in cui è suddivisa la memoria di lavoro: memoria reale!

➤ Swapping

- Ciò che non si riesce a mantenere in memoria di lavoro viene memorizzato in una regione del disco fisso denominata **area di SWAP**

Swapping

- Se il numero dei processi attivati supera quello dei processi gestibili in RAM, una parte dei processi viene spostato su disco (**area di swap**).
- Politica di gestione dei processi pronti
 - Quando in RAM si rende disponibile dello spazio, i primi processi (per esempio secondo la logica FIFO) in coda nello stato di pronto **su disco** vengono spostati in stato di pronto **in RAM**

Gestione periferiche I/O (3)

Gestore delle periferiche

- Comunicazione tra l'ambiente CPU-RAM ed i dispositivi esterni.
 - Asincronicità tra ambiente e calcolatore
 - Gestione dell'accesso contemporaneo al calcolatore da parte di diverse periferiche.
- Mascherare ai processi l'esistenza di un numero limitato di risorse.
 - Esempio: stampa da più processi (es. due word ed un excel) su di una unica stampante.
- Mascherare ai processi la differenza tra risorse dello stesso tipo (o di tipo simile)
 - Esempio: stampante laser da un plotter e da un terminale video

Gestione periferiche I/O

- Comandi **ad alto livello** per accedere alle periferiche che usano meccanismi quali:
 - **i controller**, dispositivi hardware per effettuare le operazioni di trasferimento dati;
 - dipendono dalle caratteristiche fisiche delle periferiche che gestiscono
 - l'interfaccia per la gestione di un mouse è sicuramente diversa da quella utilizzata per controllare il funzionamento di un lettore di CD-ROM.
 - **i driver**, programmi software per la gestione delle periferiche;
 - mascherano le caratteristiche specifiche dei controller,
 - forniscono un insieme di primitive ad alto livello per la gestione delle operazioni di ingresso/uscita utilizzabili dai programmi applicativi e dagli utenti.
- I sistemi operativi comprendono i driver per la gestione delle periferiche più comuni:
 - tastiera, video, mouse, ...
 - stampanti, scanner, ...
- Ogni aggiunta o modifica alla configurazione standard comporta l'installazione di software aggiuntivo (driver aggiuntivi).

Plug&Play

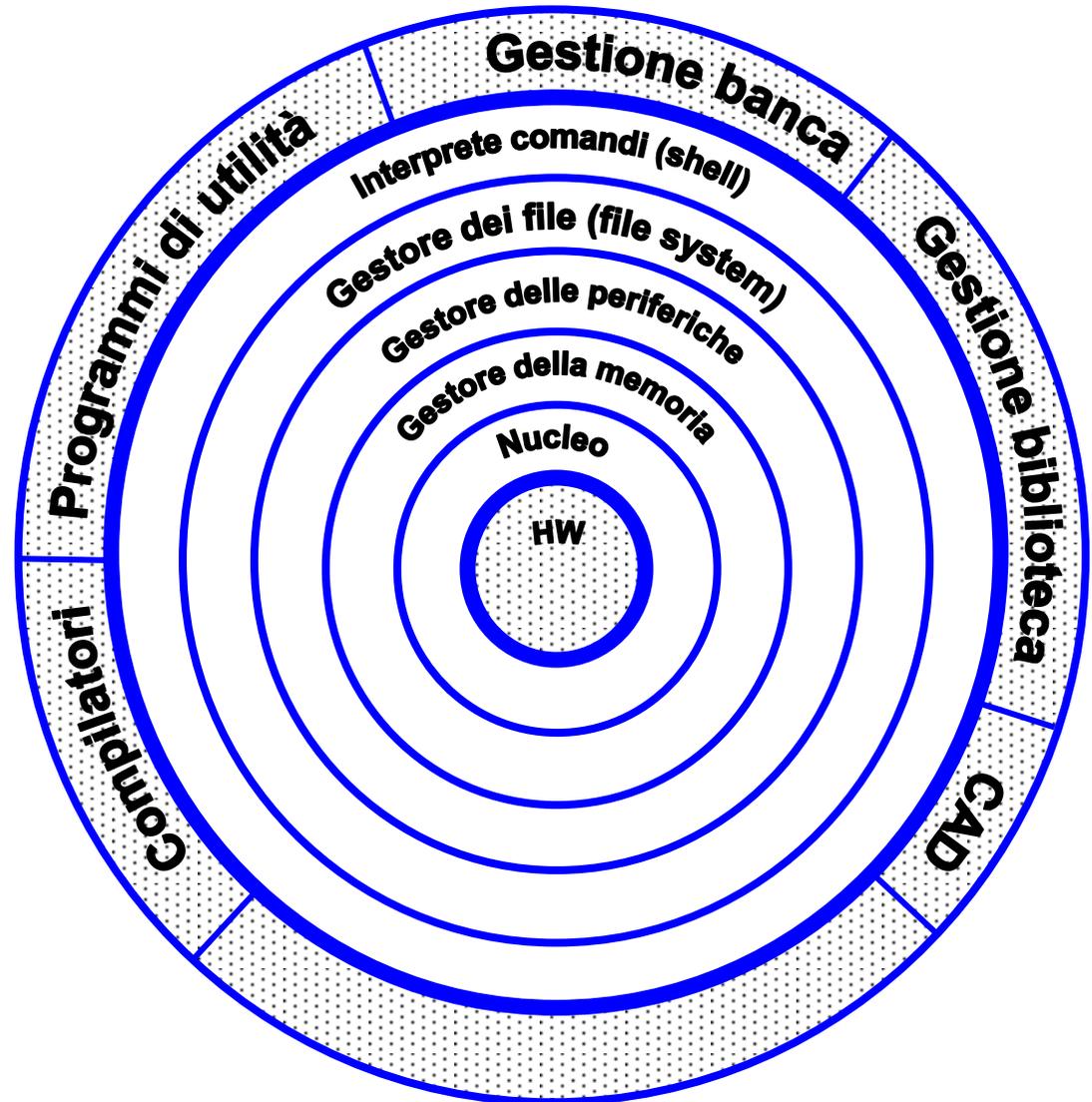
- I sistemi operativi più recenti sono dotati di funzioni di **Plug&Play (PnP)** che permettono la configurazione automatica dei driver:
 - all'attivazione il sistema operativo scandisce ed esamina tutte le periferiche collegate al sistema;
 - le periferiche si fanno riconoscere specificando quali driver servono;
 - il sistema operativo installa gli opportuni driver per la loro gestione.
- Un sistema **PnP** consente di aggiungere (**plug**) nuove periferiche al sistema che possono essere utilizzate (**play**), senza necessità di intervento da parte dell'utente per la selezione e l'installazione dei driver.

Spooling

- I driver servono anche a virtualizzare la presenza di più periferiche intrinsecamente non condivisibili, tramite la tecnica di **spooling**.
- Esempio: gestione di una stampante
 - quando un processo desidera stampare un file, lo invia al driver,
 - il driver lo accoda in un'opportuna directory di spooling,
 - i file contenuti nella directory di spooling vengono stampati in ordine di arrivo (a meno che siano stabilite delle politiche di gestione delle priorità);
 - quando la directory di spooling si svuota il driver rimane in memoria in attesa che un processo cerchi di stampare.
- Questa soluzione
 - consente di disaccoppiare il programma che deve stampare e la periferica
 - rende possibile l'uso della stampante da parte di molti processi senza attese inutili.

Organizzazione di un SO

- Gerarchia di "macchine virtuali"
- La visione della macchina virtuale a livello n è quella fornita dall'HW e dagli strati del SO fino all' n -esimo (incluso)



File System (4)

Ovvero il **sistema di gestione** della **memoria di massa**.

La sentenza: Cassazione penale , sez. I, 16 febbraio 2007, n. 25755 (dep.04 luglio 2007) /1

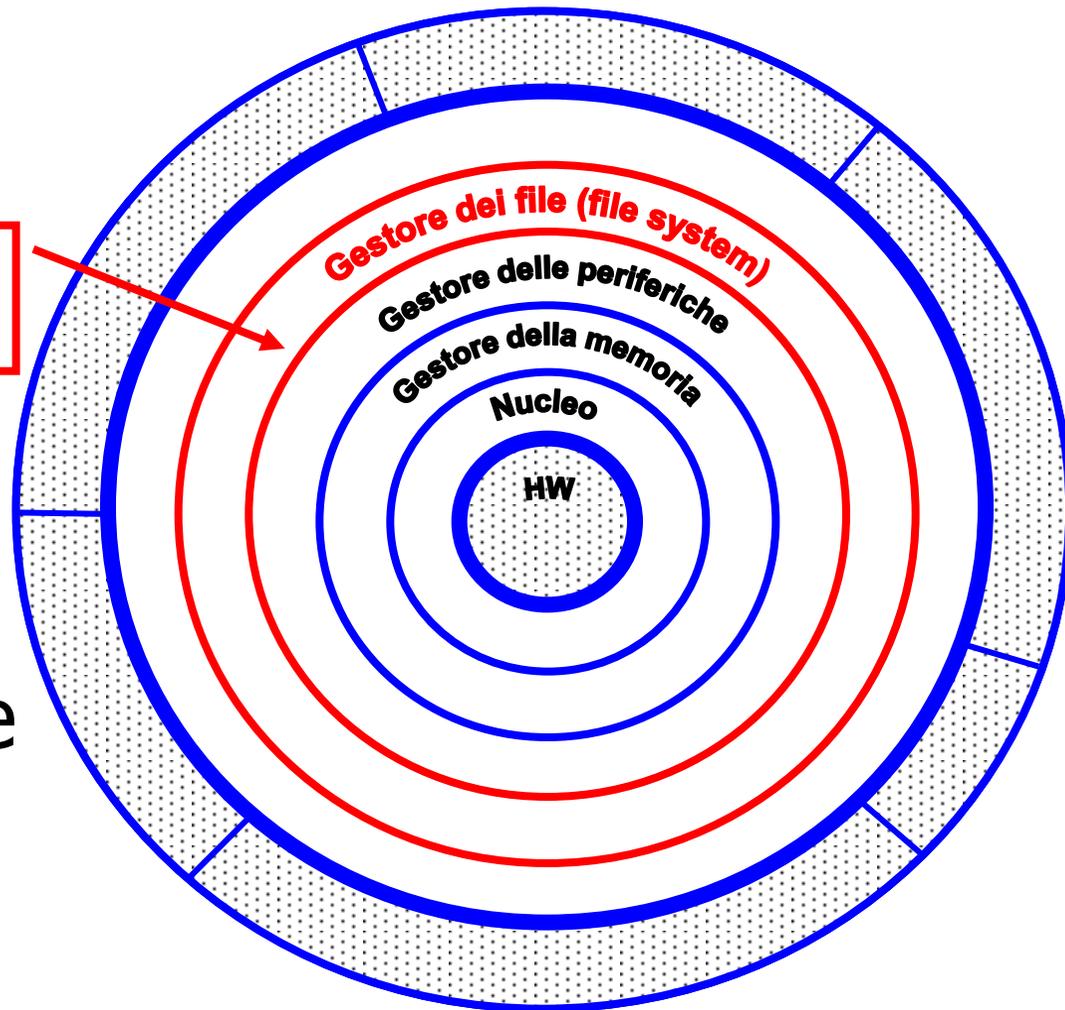
-della privacy potevano ritenersi adeguatamente salvaguardate attraverso l'esame in contraddittorio del materiale informatico "donato", in grado di assicurare l'acquisizione dei soli "**files**" che avevano interesse investigativo...
- ...che intanto un esame del materiale informatico donato, non poteva tutelare effettivamente le esigenze di tutela della privacy e del segreto professionale, dal momento che esso implicava comunque l'**apertura** e la **lettura** di tutti i **files** del giornalista...

La sentenza: Cassazione penale , sez. I, 16 febbraio 2007, n. 25755 (dep.04 luglio 2007) /2

-sequestro del personal computer in uso al predetto, nonché di diversi supporti magnetici (floppy disk, DVD, CDR)...
- Successivamente, la polizia giudiziaria che aveva eseguito il sequestro, procedeva alla ricerca, all'interno del **programma di posta elettronica** e della **memoria del disco rigido** del computer in dotazione al giornalista, dei messaggi riguardanti la richiesta del provvedimento di custodia cautelare, nonché dei **file** attinenti al rapimento...

Gestione dei file

File system



- Struttura logica delle informazioni memorizzate nelle periferiche di memorizzazione

File System (gestore dei file)

- Gestisce la memoria di massa
 - anche se è una delle unità periferiche, le sue peculiarità richiedono la presenza di un apposito modulo del SO
- Gestisce i file
 - Un file è un contenitore logico per dati e programmi
 - Un file è l'unità di base per la memorizzazione nella memoria di massa
 - Ogni file è identificato da un nome e accessibile tramite comandi ad alto livello che rendono trasparenti all'utente le operazioni per
 - l'allocazione della memoria necessaria per i dati
 - l'accesso alla memoria di massa
 - Di ogni file si possono definire diversi diritti di accesso ai relativi contenuti.

Gestione memoria di massa

- **Obiettivo:**
presentare all'utente l'organizzazione logica dei dati e le operazioni che è possibile compiere su di essi.
- Operazioni di base di un file system:
 - **recupero** di dati precedentemente memorizzati;
 - **eliminazione (cancellazione)** di dati obsoleti;
 - **modifica/aggiornamento** di dati preesistenti;
 - **copia** di dati (e.g. da HD a FD) per backup o per il trasferimento;
 - ...
- I servizi vengono forniti sia ai **programmi applicativi** che direttamente agli **utenti**.

File

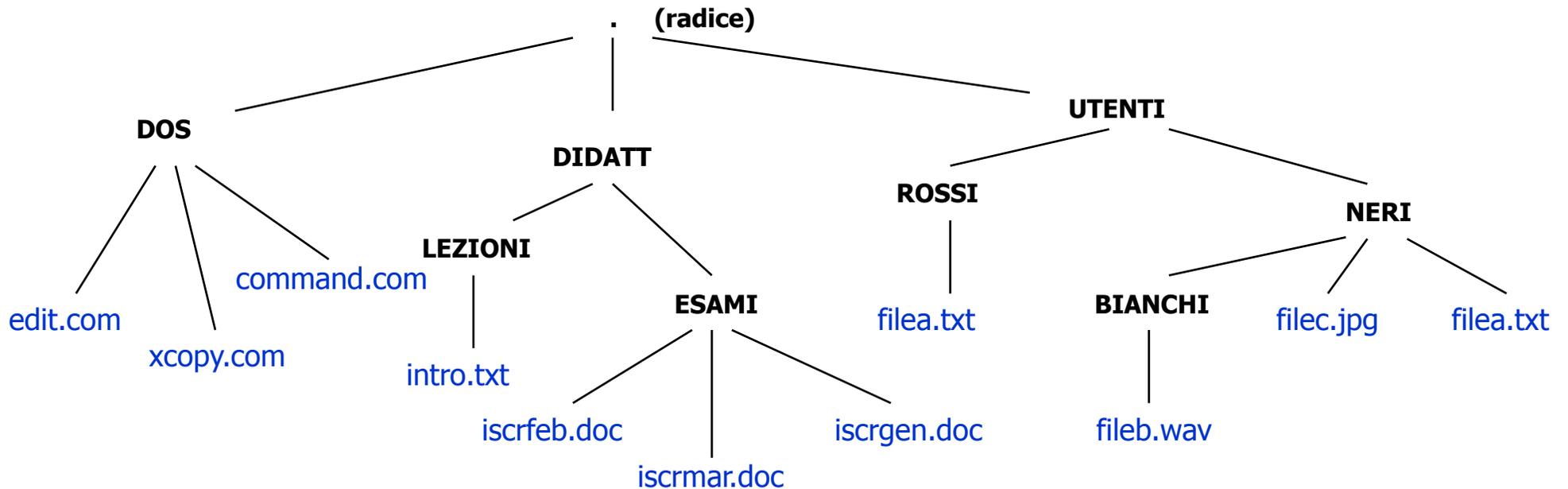
- Cosa è
 - contenitore logico di informazioni (dati o istruzioni);
 - Unità logica di memorizzazione
 - oggetto a “lunga vita”, per conservare le informazioni anche dopo la terminazione del processo che lo ha generato.

- Ogni file è caratterizzato da:
 - Identificatore (nome.estensione)
 - Periferica (drive) e percorso sulla periferica
 - Data creazione
 - Dimensione
 - Posizione effettiva dei dati nella memoria di massa
 - Altre informazioni
 - applicazione che consente all’utente di “usare” il file
 - data di ultima modifica
 - diritti di accesso al contenuto del file
 - ...

La localizzazione dei dati

- I nomi dei file sono in genere composti da due parti:
 - nome (vero e proprio), che viene assegnato dall'utente
 - estensione, associata al programma che ha generato il file e consente quindi di identificare la tipologia dei dati contenuti nel file
 - i file eseguibili hanno estensioni exe,
 - i file generati da Word hanno estensione doc,
 - i file di testo generici hanno estensione txt.
- Ogni sistema operativo pone dei vincoli sulla lunghezza dei filename e sui caratteri di cui possono essere costituiti
 - MS-DOS imponeva una lunghezza massima di 8+3 caratteri per nomi ed estensioni
 - Windows ha un limite di 254 caratteri (compreso il path)
- I file sono generalmente organizzati in cartelle (directory) e sottocartelle in una gerarchia ad albero (o, al limite, a grafo aciclico).

Un esempio di struttura



Organizzazione fisica dei dati

- Come mantenere la corrispondenza tra il nome del file e i blocchi su disco che ne contengono i dati:
 - **lista concatenata** (e.g. Windows 95/98)
 - a partire dal primo elemento, in coda a ogni blocco di dati viene riportato l'indirizzo del successivo,
 - la lista può essere memorizzata in una particolare area del disco: **File Allocation Table, FAT**
 - l'indirizzo del primo blocco dei dati si trova nel **descrittore di file**
 - per arrivare a conoscere l'effettivo indirizzo su disco di un dato è necessario analizzare, qualora il file sia composto da N blocchi, un numero di blocchi proporzionale a N.
 - **i-node** (e.g. UNIX)
 - se il file è piccolo, l'i-node contiene l'indicazione dei blocchi di dati,
 - se il file è grande, l'i-node identifica un insieme di altri i-node, che a loro volta specificano blocchi di dati;
 - se il file è molto grande si ripete il procedimento con un livello ulteriore di indizione; ...
 - per arrivare a conoscere l'effettivo indirizzo su disco di un dato è necessario analizzare, qualora il file sia composto da N blocchi, un numero di i-node proporzionale a $\log(N)$.

Il controllo degli accessi

- Identificazione degli accessi al sistema.
 - Associare a ogni utente un **account (login)** e una parola d'ordine (**password**).
 - All'interno del sistema operativo, in un apposito file, è contenuta la lista di tutti gli account e delle relative password: solo se viene specificato un account fra quelli previsti (utente abilitato) e la password corrisponde a quella memorizzata (certificazione di identità) viene consentito l'accesso al sistema.
- Questo consente di **personalizzare** il sistema, per esempio definendo:
 - la distribuzione dei costi di gestione fra i vari utenti;
 - la visibilità del sistema in termini di porzione del file system complessivo, periferiche e programmi applicativi disponibili;
 - la personalizzazione dell'ambiente operativo.
- Consente di controllare gli accessi ai file:
 - livello di **protezione** a livello di file o di directory;
 - e.g. UNIX:
 - tre tipi di utenti: il **proprietario**, il **gruppo** e il "resto del mondo".
 - tre abilitazioni: **lettura** (R), **scrittura** (W) ed **esecuzione** (X).
 - altro metodo: **Access Control List**
 - nel SO esiste una tabella in cui ogni riga corrisponde a una diversa risorsa del sistema (programmi, stampanti, directory...),
 - la riga contiene una lista che specifica tutti gli utenti abilitati all'uso della corrispondente risorsa e le modalità per la sua fruizione (per esempio a un utente potrebbe essere consentito solo leggere ma non scrivere in una directory, oppure proibito l'uso di alcune stampanti collegate in rete).

Informatica forense: l'analisi del file system

- A quale scopo si analizza il file system?
 - Per recuperare i **dati** memorizzati
 - Per recuperare i **metadati** memorizzati
 - Per recuperare i dati **cancellati**....
- I dati
 - Non sono memorizzati in modo sequenziale
 - Non coincidono necessariamente con un singolo file
 - Il singolo file può essere memorizzato su una serie di cluster

Informatica forense: il file di log /1

- Il file di log consente di risalire al soggetto che ha usufruito di un dato servizio o che ha compiuto determinate operazioni con l'utilizzo delle strumentazioni informatiche e telematiche a sua disposizione
- La norma di riferimento è l'art.132 del d.lgs 196/2003 e le modificazioni introdotte con la legge n.48/2008 e il d.lgs 109/2008

Informatica forense: il file di log / 2

- Chi sono i soggetti obbligati?
 - solo quelli che “realizzano esclusivamente, o prevalentemente, una trasmissione di segnali su reti di comunicazioni elettroniche”
- Quali dati devono essere conservati? Quelli necessari per
 - rintracciare e identificare la fonte di una comunicazione
 - Accesso a Internet: nome e indirizzo dell'utente, indirizzo IP assegnato
 - Posta elettronica: indirizzo IP, nome a dominio del mail exchanger host

Informatica forense: il file di log /3

- Quali dati devono essere conservati?
 - rintracciare e identificare la destinazione di una comunicazione
 - Posta elettronica: indirizzo IP dell'host che provveduto alla consegna, indirizzo IP utilizzato per la ricezione
 - determinare la data, l'ora e la durata di una comunicazione
 - determinare il tipo di comunicazione
 - determinare le attrezzature di comunicazione degli utenti
 - ubicazione delle apparecchiature di comunicazione mobile

Informatica forense: il file di log /4

➤ Acquisizione

- Non esiste un modo per acquisire un file di log con l'assoluta certezza che non sia stato modificato

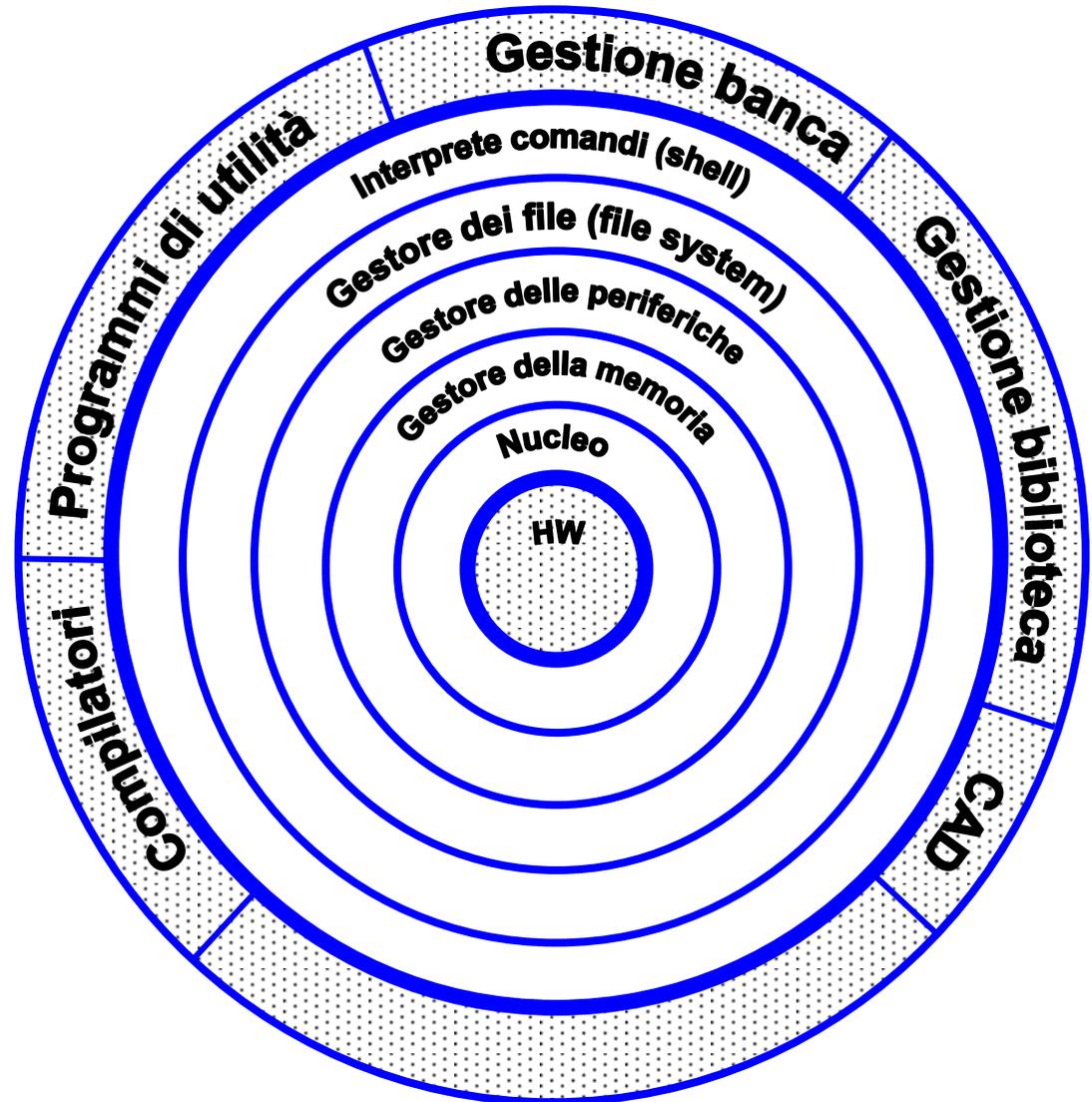
➤ Analisi

- Necessità di analizzare ampie quantità di testo ed effettuare correlazioni tra eventi
- Per effettuare l'analisi vengono utilizzati strumenti software

Gestione dell'interfaccia (5)

Organizzazione di un SO

- Gerarchia di "macchine virtuali"
- La visione della macchina virtuale a livello n è quella fornita dall'HW e dagli strati del SO fino all' n -esimo (incluso)



Il gestore delle interfacce - Shell

```
Command Prompt
05/04/02 13:28      1 998 Microsoft FrontPage.lnk
05/04/02 17:13      <DIR>      Microsoft Office Tools
21/04/02 23:49      2 513 Microsoft Outlook.lnk
05/05/02 16:23      2 475 Microsoft PowerPoint.lnk
05/04/02 14:14      1 920 Microsoft Visio.lnk
05/05/02 10:04      2 489 Microsoft Word.lnk
05/04/02 13:28      1 992 New Office Document.lnk
05/04/02 13:28      2 002 Open Office Document.lnk
05/04/02 17:13      <DIR>      Strumenti di Office
          9 File(s)      19 866 bytes
          4 Dir(s)   25 678 766 080 bytes free

C:\Documents and Settings\All Users\Start Menu\Office>dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 60F0-3E74

Directory of C:\Documents and Settings\All Users\Start Menu\Office

05/04/02 17:19      <DIR>      -
05/04/02 17:19      <DIR>      -
05/04/02 13:28      1 990 Microsoft Access.lnk
01/05/02 22:14      2 487 Microsoft Excel.lnk
05/04/02 13:28      1 998 Microsoft FrontPage.lnk
05/04/02 17:13      <DIR>      Microsoft Office Tools
21/04/02 23:49      2 513 Microsoft Outlook.lnk
05/05/02 16:23      2 475 Microsoft PowerPoint.lnk
05/04/02 14:14      1 920 Microsoft Visio.lnk
05/05/02 10:04      2 489 Microsoft Word.lnk
05/04/02 13:28      1 992 New Office Document.lnk
05/04/02 13:28      2 002 Open Office Document.lnk
05/04/02 17:13      <DIR>      Strumenti di Office
          9 File(s)      19 866 bytes
          4 Dir(s)   25 678 766 080 bytes free

C:\Documents and Settings\All Users\Start Menu\Office>
```

Interfaccia a caratteri

Interfaccia grafica

(point & click)

